Ameisen (Formica exsecta Nyl.) als Hügelbildner in Sümpfen.

Von

Nils Holmgren.

(Aus dem Zootomischen Institut zu Stockholm.)

Mit 14 Abbildungen im Text.

Die vorliegenden Studien sind in den Sümpfen in der Umgebung von Aborrträsk im Gellivare Lappmark ausgeführt. Sie beanspruchen nicht, etwas Vollständiges über den Gegenstand zu bieten, sondern sind nur die Resultate einer ziemlich flüchtigen Untersuchung, welche ich in meinen Mussestunden vorgenommen habe.

Bei Durchwanderung der Sümpfe bemerkte ich öfters Gegenden, wo Ameisenhaufen [1]) in grosser Menge vorhanden waren. Es liegen diese Gegenden gewöhnlich an den Rändern der Sümpfe, wo noch eine spärliche Nadelholzvegetation vorhanden ist. Aber auch dort, wo es keine andere Vegetation als die typische Sumpfvegetation giebt, traf ich oft solche durch Ameisenhaufen charakterisirte Gegenden an. Am zahlreichsten sind die Haufen aber da, wo ein Bächlein den Sumpf durchkreuzt. Ausserhalb der ihn kreuzenden

1) Nach Bestimmung von Herrn Dr. GOTTFRIED ADLER, welcher die fragliche Ameise gütigst bestimmt hat, stammen diese Ameisenhaufen von *Formica exsecta* NYL.

Weide- (und Nadelholz)zone stehen die Ameisenhaufen ziemlich dicht bei einander, so dass man von einem Punkte sogar bis 40 zählen kann. Die Fig. A ist nach einer Photographie reproducirt, welche von einer solchen Gegend genommen ist. Im offenen Sumpf aber sind sie bei Weitem nicht so zahlreich.

Die Lage der Ameisenhaufen ist, scheint es mir, bemerkenswerth, indem sie nur selten auf den Sumpfhügeln gelegen sind. Im Allgemeinen liegen die jüngern Haufen an der Basis der Hügel des Sumpfes, mit ihrer einen Seite mehr oder weniger gegen die Seite



Fig. A.
Partie des Sumpfes bei Aborrträsk, Gellivare.

des Hügels gestützt, oder sie liegen frei im Sumpf. Sehr gewöhnlich trifft man Ameisenhaufen, welche zwischen zwei Hügeln gebaut sind. Allgemein verbreitet findet man Ameisenhaufen, welche isolirt im Sumpf liegen und sogar ringsum von Wasser umgeben sind.[1]) Die ältern Ameisenhaufen stehen gewöhnlich ganz isolirt.

1) Oft ist diese Thatsache so zu erklären, dass die Erosion von Hügeln, welche normal in solchen Sümpfen wie den Lappländischen vorkommt, hier die umliegenden Sphagnumhügel zerstört hat, während die Ameisenhaufen von dieser Erosion unberührt geblieben sind.

Die im Vorigen geschilderte Lage der jüngern Ameisenhaufen scheint aus der Annahme erklärlich zu sein, dass die Ameisen nicht riskiren, dass die in Vertiefungen der Umgebung neu angebauten Haufen vom Winde weggeführt werden, was sie ja mit den auf den Hügeln neu angelegten zweifelsohne thun. Die Thatsache, dass es auch auf den Sphagnumhügeln junge Ameisenhaufen giebt, lehrt uns aber, dass die geschützte Lage, welche die Ameisenhügel im Allgemeinen einnehmen, nicht ein Ausdruck der Intelligenz der genannten Ameise ist, sondern nur darauf beruht, dass der Wind die ungeschützt liegenden verödet hat.

Ehe ich auf das eigentliche Thema dieses Aufsatzes eingehe, will ich eine Beschreibung der Theile des Sumpfes bei Aborrträsk geben, an welchen meine Untersuchungen grössten Theils sich knüpfen.

Im Norden wird der Sumpf von einem kleinen See Namens Aborrträsk begrenzt. Seine östliche Grenze wird vom Gebirge Peltovare, seine westliche vom Bächlein Aborrträskbächen gebildet. In südlicher Richtung erstreckt sich der Sumpf mit vielen Abbrüchen bis zum See Harrejaur. Meine Untersuchungen beziehen sich aber nur auf die nördlichen Theile dieses Sumpfgebietes und zwar auf die Gegenden am östlichen Ufer des kleinen Bächleins und auf die Gegenden am Fusse des Peltovare.

An dem Ufer des Bächleins besteht die Vegetation aus Grauweidegebüschen, mit Birke, Fichte und Kiefer (verkrüppelt) vermengt. Die Untervegetation besteht aus B e t u l a n a n a, R u b u s c h a m a e m o r u s, E r i o p h o r u m v a g i n a t u m, A n d r o m e d a p o l y p h y l l o s, V a c c i n i u m m y r t i l l u s, verschiedenen nicht hügelbildenden Moosarten, ferner als Grundvegetation aus S p h a g n u m - Arten. Die Breite des Gebiets der höhern Vegetation ist nicht gross, höchstens 20 m. Ausserhalb dieser Zone, welche ich die W e i d e z o n e nenne, fängt die Z o n e d e r S p h a g n u m h ü g e l (Fig. A) an. Diese Hügel bilden in Folge von Erosionsvorgängen kein zusammenhängendes Bodenkleid. Die Hügel liegen nämlich in Rändern angeordnet, welche theils mit einander in Verbindung stehen, ein eingeschlossenes Feld zwischen sich frei lassend, theils laufen sie im Sumpfe blind endend aus. Die Hügel sind als Hauptbestandtheil aus S p h a g n u m - Arten mit B e t u l a n a n a gebildet. Ausserdem sind sie reichlich mit P o l y t r i c h u m s t r i c t u m (nicht in Beständen), R u b u s c h a m a e m o r u s, O c c y c o c c u s m i c r o c a r p a, V a c c i n i u m m y r t i l l u s, u l i g i n o s u m und v i t i s

idaea, Andromeda polyphyllos, Tofieldia borealis, Carex caespitosa, Eriophorum vaginatum, Empetrum, Salix repens etc. bekleidet. Auf den Hügelrändern kommen auch vereinzelte strauchige Birken, verkrüppelte Fichten und Kiefern vor. Die dritte Zone des Gebiets wird von dem wahren Sumpf (Region der erodirten Sphagnum-Hügel [Nilsen]) eingenommen. Sie macht theils den centralen Theil des Sumpfes aus, theils liegt sie zwischen den Hügelrändern und bildet, was man in Lappland mit „Blötmyr" bezeichnet hat. Diese Zone ist sehr feucht, an vielen Stellen unbetretbar, moorig. Die Vegetation besteht hauptsächlich aus Eriophorum vaginatum und alpinum, Equisetum, Cornarum, Pinguicula, Pedicularis, Amblystegien etc. In der Nähe der Sphagnum-Hügel dringen bisweilen Betula nana, Empetrum und Rubus chamaemorus in diese Zone hinein.

In der Weidezone sind die Ameisenhaufen ziemlich spärlich, erreichen aber, wenn vorhanden, eine bedeutende Grösse (1 m und darüber). In der Sphagnum-Zone sind die Ameisenhaufen am zahlreichsten, werden jedoch nie hoch (60 cm). Im feuchten Moor sind die Haufen wieder spärlich und stehen meistens in der Nähe der Hügelränder. Hier erreichen sie keine bedeutendere Grösse (35—40 cm). Es sind hauptsächlich die Ameisenhaufen der zwei letzten Zonen, mit denen wir uns nun näher beschäftigen wollen.

Ich will nun eine Reihe Ameisenhaufen beschreiben, um danach die Folgerungen zu ziehen, welche aus diesen Beschreibungen hervorgehen.

Ameisenhaufen A. Neu angebaut. Conisch. Höhe 10 cm. Durchschnitt 35 cm. Ameisen zahlreich.

Lage zwischen 2 Sphagnum-Hügeln. Grund wenig feucht.

Baumaterial: Fichtennadeln, Blätter von Andromeda, Ledum occycoccus, Vaccinium myrtillus, Zweigchen von Andromeda, Betula nana, Vaccinium, Occycoccus etc. Div. zerschnittene Pflanzentheile, dürre Moossprösslinge, Excremente von Lämmern u. s. w.

Vegetation auf dem Haufen fehlt.

Vegetation in der Nähe: Sphagnum-Arten, Betula nana, Rubus chamaemorus etc., gewöhnliche Hügelpflanzen.

Ameisenhaufen B (Fig. B). Ein wenig älter als der vorige. Conisch, radial symmetrisch. Maasse fehlen. Ameisen sehr zahlreich.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Rubus chamaemorus, Betula nana u. s. w.

Baumaterial wie A.

Vegetation auf dem Haufen: Von einer Seite ist Polytrichum strictum in dichtem Bestand beinahe bis zur Mitte des Haufens hinaufgewachsen. Der Polytrichum-Teppich ist zungenförmig und umfasst den Haufen nicht, sondern liegt nur an seiner einen Seite an. Im Polytrichum-Teppich wachsen spärliche Individuen von Andromeda, Rubus, Vaccinium myrtillus und vitis idaea.

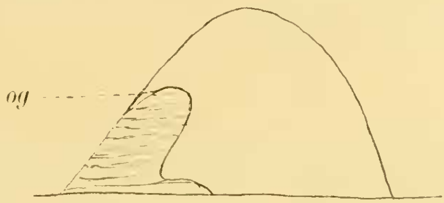


Fig. B.

Ameisenhaufen B. Schematisch von der einen Seite gesehen. *og* Obere Grenze des Polytrichum-Teppichs.

Ameisenhaufen C (Fig. C). Ein wenig älter als der vorige. Höhe 30 cm. Länge 65 cm. Breite 50 cm. Ameisen sehr zahlreich.

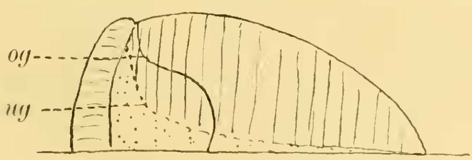


Fig. C.

Optischer Längsschnitt durch der Haufen C.

≡ Polytrichum-Teppich. ‖ Ameisenhaufensubstanz. ⋯ Bodengrund = verlassener Theil des Haufens. *ug* Untere Grenze der Haufensubstanz.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Betula nana, Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus und uliginosum.

Baumaterial wie A.

Vegetation auf dem Haufen: Von einer Seite ist Poly-

trichum strictum auf den Ameisenhaufen eingedrungen und bildet hier einen zusammenhängenden, dichten, grünen Teppich, welcher sich über die eine Seite des Haufens bis zum Gipfel erstreckt. In diesem Polytrichum-Bestand befinden sich spärliche

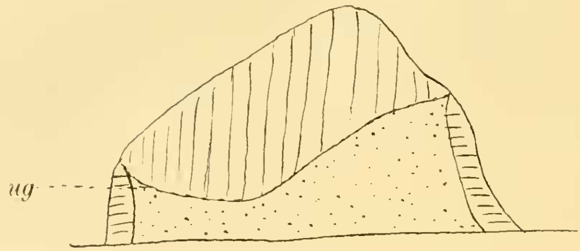


Fig. Da.

Individuen von Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus und uliginosum. Das Hinaufwachsen des Polytrichum hat bewirkt, dass der Haufen eine längliche Form angenommen hat, indem der Poly-

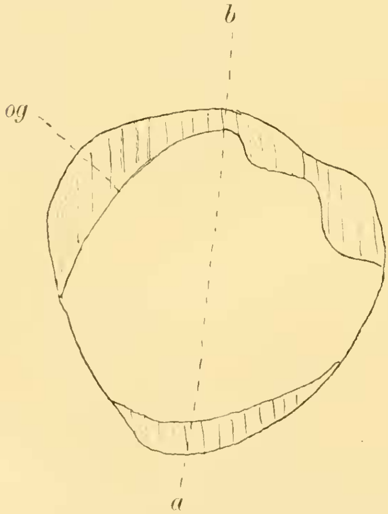


Fig. Db.

Fig. D.
Ameisenhaufen D.

a Längsschnitt durch den Haufen.
b Der Haufen von oben gesehen, um die Ausdehnung der Narbe zu illustriren.

ug Untere Grenze der Haufensubstanz.
a—b Schnittebene.

Uebrige Bezeichnungen wie vorher.

trichum-Teppich den Zuwachs des Haufens in zwei Dimensionen wesentlich gehemmt hat. Da der Haufen nicht in die Breite hat wachsen können, hat er sich in die Länge ausgezogen oder ist, so zu sagen, nach der entgegengesetzten Seite übergeflossen.

Im Vorhandensein der Polytrichum-Vegetation kann man die Ursache suchen, dass der noch von Ameisen bewohnte Theil des Haufens sich nicht überall bis zum Grunde des Haufens erstreckt, sondern auf der Seite des Polytrichum-Bestandes ein wenig oberhalb des Grundes aufhört. Dies wird aber unten besser illustrirt.

Die Dicke des Polytrichum-Teppichs beträgt basal 5—7 cm und läuft apicalwärts dünn aus.

Ameisenhaufen D (Fig. Da. b). Ziemlich alt. Form cylindrisch mit conischer Spitze (siehe die Figg. Da u. b). Höhe 55 cm. Länge nach der Schnittlinie 83 cm. Ameisen zahlreich.

Lage zwischen kleinern Sphagnum-Hügeln mit Andromeda, Betula nana, Cornarum, Rubus, Eriophorum vaginatum u. s. w.

Baumaterial wie oben.

Vegetation auf dem Haufen: Von Norden ist ein 9 cm dichter Polytrichum-Teppich mit Eriophorum vaginatum auf den Haufen hinaufgewachsen, welcher die nördliche Hälfte desselben dicht umfasst. Dieser Teppich steigt bis über die Mitte des Haufens empor und hat das „Ueberfliessen“ der Ameisenhaufensubstanz nach Süden bewirkt. Von Süden ist ein dichter Bestand von Eriophorum vaginatum den Haufen heraufgewachsen. Der von Ameisen bewohnte Bezirk des Haufens umfasst nicht einmal die obere Hälfte des Haufens, während die untere von den Ameisen aufgegeben worden ist. Man beachte auf der Fig. Da, welche einen Durchschnitt des Haufens D vorstellt, wie die untere Grenze (*ug*) des bewohnten Theiles des Haufens von den obern Vegetationsständen ausgehend, sich da senkt, wo die Vegetation des Haufens am wenigsten ausgebildet ist (Fig. Da u. b bei *).

Die Länge der Ameisenhaufennarbe, wie ich nun die von oben sichtbare Partie des Ameisenhaufens nenne, beträgt 61 cm.

An der Basis des Haufens sind Moose, wie Dicranum sp., Jungermannia sp. vorhanden.

Ameisenhaufen E (Fig. E). Ziemlich alt, cylindroconisch. Höhe 55 cm. Länge 89 cm. Breite 80 cm. Ameisen ziemlich zahlreich.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln.

Baumaterial wie oben.

Vegetation. Ein dichter Polytrichum-Teppich bekleidet den Fuss des Haufens bis auf 42 cm Höhe und lässt eine Narbe von

58 cm Länge und 55 cm Breite frei. Im Polytrichum-Bestand findet man Rubus, Vaccinium uliginosum und Eriophorum vaginatum. Auf der Narbe wächst ein Gras, Calamagrostis lapponica.

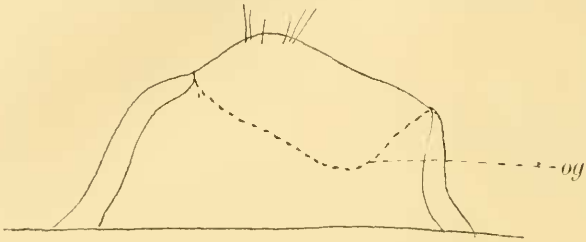


Fig. E.
Ameisenhaufen E.

Profil ist nicht genommen.

Auf den Seiten ist der Teppich niedriger, und die Ameisenhaufensubstanz ist nach diesen Seiten „übergeflossen“.

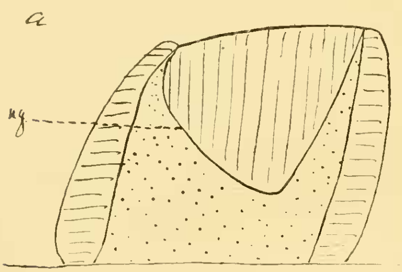


Fig. Fa.

Fig. F.
Ameisenhaufen F.
a Längsschnitt durch den Haufen,
b Photographie des Haufens, schräg von oben.

Ameisenhaufen F (Fig. Fa und b (phot.)). Alt, cylindrisch. Höhe 47 cm. Durchschnitt ungefähr 54 cm. Die Seiten steigen beinahe vertical auf, und der Haufen ist apicalwärts scharf abgeschnitten. Ameisen ziemlich zahlreich.

Lage zwischen kleinern Hügeln mit Betula nana, Empetrum, Rubus chamaemorus, Grauweide, Eriophorum vaginatum, Andromeda und Vaccinium vitis idaea.

Baumaterial wie oben. Der Haufen scheint nicht mehr angebaut zu werden, denn die Oberflächenschicht ist ziemlich fest.

Vegetation. Die Seiten des Haufens sind mit einem 7—9 cm dicken, dichten Polytrichum-Teppich mit spärlichen Individuen von Rubus, Andromeda und Vaccinium vitis idaea, be-

kleidet, welcher bis zur abgestutzten Spitze des Haufens hinauf reicht; er breitet sich sogar auf der einen Seite über die Spitze des Haufens hin aus (Fig. F b).

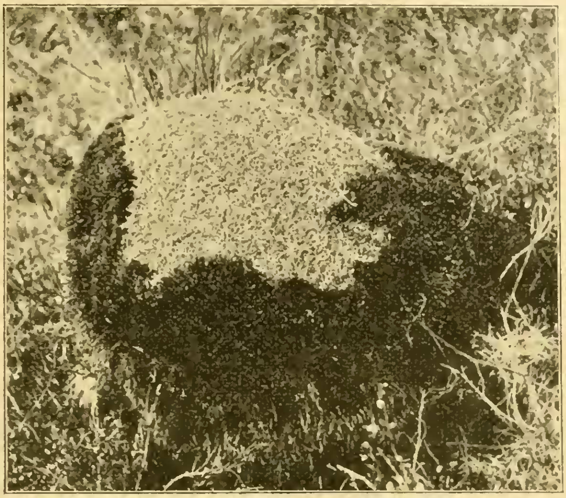


Fig. F b.

Ein Profilschnitt (Fig. F a) durch den Haufen zeigt, wie der noch bewohnte Theil desselben die Form eines umgewendeten Kegels hat, dessen Spitze da, wo der Teppich die geringste Ausbreitung besitzt, ein wenig zur Seite geschoben ist. Der unbewohnte Theil ist sehr mächtig. — Die Ausdehnung der Narbe geht aus Fig. F b hervor.

Ameisenhaufen G (Fig. G). Alt. Form cylindrisch, basal enger als in der Mitte. Höhe 35 cm. Länge 49 cm. Breite 43 cm. Ameisenarm.

Lage. Im feuchten Moor (ziemlich) isolirt. Vegetation im Moor in der nächsten Umgebung: Jungermannia sp., Paludella squarrosa, Mnium sp., Cornarum, Eriophorum vaginatum, Pinguicula, Betula nana (spärlich) u. s. w.

Baumaterial wie oben. Der Haufen wird nicht mehr angebaut, denn eine ziemlich dicke Oberflächenschicht ist ziemlich fest.

Vegetation: Ein dicker Polytrichum-Teppich bekleidet den Hügel ringsum bis zum Gipfel, nur einen engen Keil auf der

einen Seite von oben bis nahe der Basis frei lassend (siehe Fig. G). Die Länge der frei gelassenen Narbe beträgt 32 cm, die Breite 22 cm. Im Polytrichum-Teppich sind spärliche Individuen von Cornarum, Betula nana, Eriophorum und basal Jungermannia vorhanden. Der noch bewohnte Theil des Haufens ist nicht gross. Man bemerke auf der Fig. G, dass die untere Grenzlinie des be-

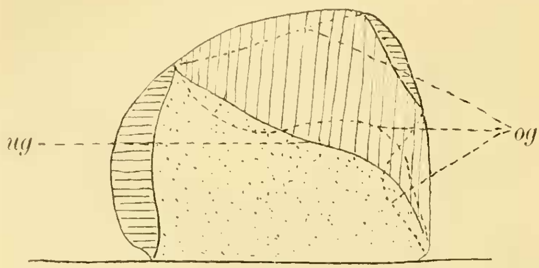


Fig. G.

Ameisenhaufen G. Optischer Längsschnitt. Bezeichnungen wie oben.

wohnten Theils da am tiefsten geht, wo die Narbe ihre grösste Ausdehnung hat, und dass der bewohnte Theil des Haufens nach derjenigen Seite neigt, wo der Teppich am niedrigsten ist. An der Narbe wachsen Individuen von Carex caespitosa.

Haufen H (Fig. H). Sehr alt. Form schief cylindrisch, siehe die Fig. H. Sichere Maasse fehlen (die Höhe liegt wohl zwischen 50 und 60 cm). Sehr Ameisenarm.

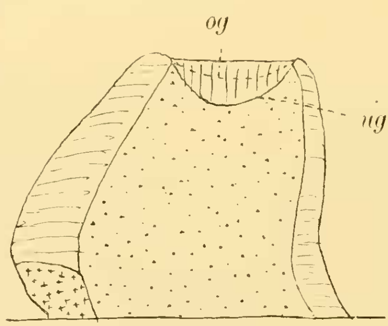


Fig. H.

Ameisenhaufen H. Längsschnitt durch den Haufen.
‡‡ Sphagnum-Bekleidung. Uebrige Bezeichnungen wie oben

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Betula nana, Andromeda, Vaccinium myrtillus und uliginosum, Rubus chamaemorus, Carex caespitosa, Eriophorum vaginatum etc.

Baumaterial wie oben. Wird nicht mehr angebaut.

Vegetation: Ein dichter Polytrichum-Teppich bekleidet den Haufen von der Basis bis zur Spitze als dicke Lage (bis 10 cm). Im Teppich befinden sich Betula nana (Keimpflanze), Vaccinium vitis idaea, Myrtillus, Rubus, Chamaemorus, Andromeda, Carex caespitosa. Ferner bemerke man, dass basalwärts des Haufens Sphagnum eingedrungen ist und sich in dem basalen Theil des Teppichs mit Polytrichum strictum mischt.

Die Narbe ist klein. Der bewohnte Theil des Haufens ist sehr unbedeutend und stellt einen niedrigen umgekehrten Conus dar, dessen Spitze nach der Seite, wo der Teppich die kleinste Ausdehnung hat, verschoben ist (Fig. H).

Ameisenhaufen J (Fig. Ja und b). Sehr alt. Form unregelmässig. Von einer Seite scheint der Haufen cylindrisch (Fig. J b), von der andern hat er die Form der Fig. J a. Die eine Seite steigt senkrecht auf, während die entgegengesetzte einen nahezu horizontalen Absatz bildet. Höhe 35 cm. Länge 67 cm. Breite 47 cm. Ohne Ameisen, verlassen.

Lage im feuchten Moor, isolirt. Die Vegetation in der nächsten Umgebung: Betula nana, Empetrum, Cornarum, Erio-

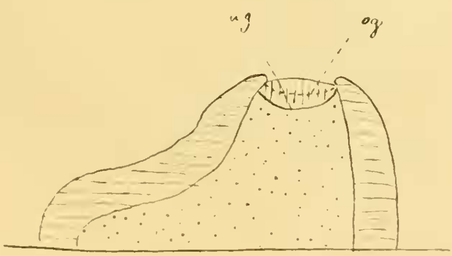


Fig. J a.

phorum alpinum und vaginatum, Equisetum, Dicranum, Amblystegien.

Baumaterial wie oben. Der Haufen ist verlassen und die Haufensubstanz ist fest zusammengedrückt.

Vegetation: Ein fester, dichter, 10—13 cm dicker Poly-

trichum-Teppich bekleidet den Haufen bis zur Spitze, eine Narbe von nur 10 cm Länge und 14 cm Breite frei lassend.

Im Teppich sind Andromeda, Calomagrostis lapponica, Empetrum und ein kleiner Hutpilz. Auf der Narbe wachsen in trockner Haufensubstanz einige Flechtenindividuen (Cladonia sp.)



Fig. J b.

Fig. J.

Ameisenhaufen J. a Längsdurchschnitt. Bezeichnungen wie oben.
b Photographie des Haufens.

Der zuletzt bewohnte Theil des Haufens ist sehr unbedeutend und stellt ein sphärisches Segment von geringer Höhe dar (Fig. J a), dessen krumme Fläche nach innen gerichtet ist. Die Haufensubstanz scheint nach den Seiten, da wo die Narbe ihre grösste Breite hat, einmal übergeflossen zu sein, dies ist aber wieder durch den Teppich ausgeebnet, so dass nunmehr nur eine schwache Andeutung eines „Ueberfliessens“ bemerkbar ist.

Ameisenhaufen K (Fig. K). Form halbkuglig. Maasse fehlen. Keine Ameisen.

Lage im feuchten Moor, isolirt.

Baumaterial nicht mehr bestimmbar, vermodert.

Vegetation. Basal befindet sich eine nicht sehr hohe Lage von Sphagnum. Die Hauptmasse der Vegetation ist durch einen Polytrichum-Teppich repräsentirt. Im Teppich sind Betula nana, Rubus chamaemorus und Vaccinium myrtillus reichlich vorhanden. Der Polytrichum-Teppich erstreckt sich

über den ganzen Haufen, nur eine sehr unbedeutende Narbe frei lassend, welche ebenfalls mit zerstreuten Polytrichum-Individuen bedeckt ist. Die Narbe ist aber deutlich.

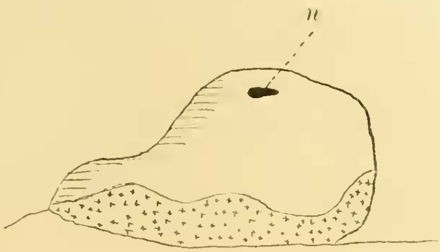


Fig. K.

Ameisenhaufen K. Schematisch. *n* Narbe. Bezeichnungen übrigens wie oben.

Ameisenhaufen (?) L (Fig. L). Es ist nicht mit Sicherheit festgestellt, dass dieser Haufen ein alter Ameisenhaufen ist, und ich führe ihn mit grosser Reserve an. Der Haufen ist halbkuglig. Ohne Ameisen. Maasse fehlen.



Fig. L.

Haufen L. Längsschnitt. — Polytrichum mit Sphagnum vermischt. Uebrige Bezeichnungen wie oben.

Lage im feuchten Moor, isolirt.

Baumaterial nicht bestimmbar, vermodert.

Vegetation. Von der einen Seite erstreckt sich von der Basis eine breite Zunge dicken Sphagnum-Teppichs über den Gipfel des Haufens herauf. Basal ist dieser Teppich ringsum vorhanden, erreicht aber keine bedeutendere Höhe. Die Partien des Haufens, welche nicht mit Sphagnum bekleidet sind, sind von einem mit Sphagnum gemischten Polytrichum-Teppich bedeckt.

Uebrige Vegetation wird von Dicranum sp. (reichlich). Rubus chamaemorus. Betula nana. Salix repens. Andromeda, Eriophorum vaginatum etc. gebildet.

Was es unsicher macht. dass wir es hier mit einem alten Ameisenhaufen zu thun haben. ist natürlich die vollständige Abwesenheit der Ameisenhaufennarbe. welche allein mit Sicherheit die Sache entscheiden kann. Ich gestehe, dass ich keine positiven Beweise für die Gleichstellung dieses Haufens mit den vorigen anführen kann. allein der Eindruck. den ich von diesem Hügel auf den Standort erhielt. war. dass hier ein alter Ameisenhaufen zu sehen sei. Meine subjective Auffassung ist. dass der Haufen L ein alter Ameisenhaufen ist.

Ehe ich zu den Schlussfolgerungen übergehe. welche aus der obigen Materialsammlung zu ziehen sind. will ich der Verbreitung des Polytrichums im Sumpf überhaupt einige Worte widmen. Polytrichum strictum kommt überhaupt nur da in Beständen vor, wo alte Baumstümpfe. vermodertes Holz vorhanden ist. Hier kann Polytrichum Teppiche bilden, aber diese erreichen keine bedeutendere Ausdehnung und sind vor Allem ziemlich locker. Polytrichum erfordert, scheint es. verhältnissmässig trockene Standorte, um sich reichlich entwickeln zu können. Auf den Sphagnum-Hügeln kommt Polytrichum vor, bildet hier aber keine Teppiche. sondern ist im Sphagnum-Torf zerstreut. Auf alten vermoderten Baumstümpfen, wo es Polytrichum-Teppiche giebt, kann man eine kräftige Sphagnum-Invasion bemerken. welche das Polytrichum ausrottet. Da, wo Bäume vermodernd im Sumpf liegen, scheint Polytrichum vor Sphagnum hineinzukommen. wird aber bald von Sphagnum verdrängt.[1])

Schlussfolgerungen.

I. Die Ameisenhaufen in der Weidezone sind. wie oben hervorgehoben. grösser. aber nicht so zahlreich wie die der Zone der Sphagnum-Hügel. Die überlegene Grösse beruht auf

---

1) Vgl. Nilson, A.

dem reichlichern Zugang zu Baumaterial. Die geringere Anzahl der Haufen ist auf dieselbe zurückzuführen, indem eine grössere Zahl Ameisen auf einem verhältnissmässig kleinen Gebiet ihre Nahrung und das Baumaterial für den Haufen finden kann. Eine Auswanderung unter Gründung neuer Staaten ist da nicht in grösserm Maasstab von Nöthen, wo Nahrung und vor allem Baumaterial reichlich vorhanden ist. Im reichlichen Zugang zu Baumaterial ist auch die Erklärung der Thatsache zu suchen, dass in der Weidezone die Ameisenhaufen von Polytrichum strictum nicht überwachsen werden. Denn hier vermögen die Ameisen durch fortgesetzte Anbauung die Polytrichum-Invasion zu hemmen.

In der Zone der Sphagnum-Hügel aber giebt es nur wenig Baumaterial, deshalb müssen die Ameisenstaaten kleiner werden und Auswanderung in grösserm Maasstab vorkommen. In diesem Verhältniss ist die Ursache der geringern Grösse und der grössern Zahl der hier gelegenen Ameisenhaufen zu finden.

Im feuchten Sumpf ist das Baumaterial verhältnissmässig sehr gering. Hier sind die Ameisenhaufen auch sowohl an Zahl wie an Grösse sehr gering. Für diese Fälle kommt noch hinzu, dass es im feuchten Sumpf nur spärlich Orte giebt, welche, der Feuchtigkeit wegen, eine Gründung eines Ameisenstaates erlauben, denn die Ameisen bedürfen bei Grundlegung ihrer Staaten einer einigermaassen trockenen Stelle.

II. Die feuchte Lage der Ameisenhaufen ist die Ursache, dass die Ameisen im Moor keine bestimmten, grössern, allgemeinen Fahrwege bei ihrem Ausfluge benutzen. Da wo der Fuss des Haufens von Wasser rings umflossen ist, sind die Ameisen entweder ganz isolirt, oder sie können auf Pflanzen von Blatt zu Blatt klettern, bis sie festen Boden erreichen. Im Allgemeinen werden solche Haufen nicht mehr angebaut.

III. Auf den Ameisenhaufen kommen Pflanzen ziemlich bald hinauf. Die erste und Hauptvegetation des Haufens ist Polytrichum strictum, welches einen dichten Teppich bildet. Die Bedingung für die Polytrichum-Invasion ist die relative Trockenheit des Haufens. Der Polytrichum-Teppich breitet sich allmählich über den Haufen aus, bis er ihn ganz bedeckt.

IV. Die übrigen Pflanzen, welche auf den Ameisenhaufen hinaufkommen, sind in der Regel alles solche, welche in der nächsten Nachbarschaft des Haufens wachsen. Nur selten findet man andere Pflanzen, und diese wachsen an der Narbe, wo sie als Same hingekommen sind und ein Keimbett gefunden haben.

V. Die äussere Form des Ameisenhaufens beruht auf dem Polytrichum-Teppich. Dringt Polytrichum von einer Seite auf den Haufen ein, so „fliesst" die Haufensubstanz nach der entgegengesetzten Seite über, das heisst, der Haufen wird auf der entgegengesetzten Seite angebaut. Ferner bemerkt man, dass die Haufensubstanz sich immer in den Richtungen ausbreitet, wo der Teppich am niedrigsten reicht. Mit andern Worten: die Ameisen ziehen sich vor dem Polytrichum-Teppich zurück.

VI. Eine Folge des im Paragraph V berichteten Verhältnisses ist, dass die basalen Partien des Ameisenhaufens, je nach der Ausbreitung des Teppichs, aufgegeben werden. Dies geschieht aber Schritt für Schritt. Die Ameisen verlassen die basalen Partien nicht eher, als bis ihnen der Teppich zu hoch kommt. Hieraus ist es erklärlich, dass die bewohnten Partien des Haufens da am tiefsten in das Innere des Haufens hinein reichen, wo die Narbe ihre grössten Dimensionen hat.

VII. Eine andere Folge der Polytrichum-Invasion ist, dass die Ameisen im Haufen durch Auswanderung bedeutend an Zahl reducirt werden, indem sie nicht Gelegenheit haben, den Haufen neu anzubauen, während der bewohnbare Theil immer kleiner wird. In diesem Verhältniss können wir eine Ursache des Ameisenhaufen-Reichthums in der Zone der Sphagnum-Hügel suchen.

VIII. Die Ameisen hören, wenn der Teppich eine gewisse Höhe erreicht hat, auf, den Haufen aufzubauen. Dies folgt unmittelbar aus VII.

IX. Der Polytrichum-Teppich verdrängt bei fortgesetzter Verbreitung die Ameisen gänzlich.

X. Die scheinbare Abneigung, welche die Ameisen für die vom Polytrichum bedeckten innern Partien

des Haufens zeigen, wird durch das Verhältniss erklärlich, dass Polytrichum Wasser an sich (zieht oder) festhält, so dass diese Partien ziemlich feucht und deshalb für die Ameisen als Wohnstätte ungeeignet werden.

XI. Aus den Paragraphen V—X geht als allgemeine Schlussfolgerung hervor, dass ein intensiver Kampf zwischen Polytrichum und den Ameisen bestehen muss. Polytrichum geht aber hier immer siegreich aus dem Kampfe hervor.

XII. Auf den aus Ameisenhaufen hervorgegangenen Polytrichum-Hügeln dringt, schon ehe die Narbe verschlossen ist, Sphagnum oft basalwärts ein. Sphagnum verdrängt im Allgemeinen Polytrichum. So geschieht es sicher auch hier (in allen Fällen, wo die Polytrichum-Hügel nicht erodirt werden). Dies giebt den Satz:

XIII. Aus Polytrichum-Hügeln gehen durch Sphagnum-Invasion normale Sphagnum-Hügel hervor, welche somit das Endproduct der Ameisenhaufen sind.

Aus den obigen Paragraphen geht als allgemeinste Schlussfolgerung hervor, dass die Ameisen bei der Hügelbildung in den fraglichen Sümpfen eine grosse Rolle spielen, indem ihre Haufen als Ansatzpunkte der Moos- und Torfvegetation dienen.

Endlich will ich einige flüchtige Wahrnehmungen über die Haufen von *Formica rufa* in Lappland anknüpfen. Während diese Haufen im mittlern Schweden (Upland) nur selten durch eingedrungene Vegetation charakterisirt werden, sind sie in Gellivare Lappmark oft, sogar in der Regel, von Pflanzen usurpirt. Diese Pflanzen sind gewöhnlich Vaccinium vitis idaea, myrtillus und uliginosum und Rubus chamaemorus. Das Pflanzenkleid kriecht von der

Basis des Haufens aufwärts, indem es die Ameisen aufwärts verdrängt. Man findet ziemlich oft solche Haufen, welche Dank den Pflanzen, welche den ganzen Haufen bedecken, von den Ameisen aufgegeben worden sind.

Solche Haufen stehen gewöhnlich auf trocknem Boden und erreichen oft eine Höhe von 2 m. Hier bilden sich also grosse einzelne Vaccinium-Hügel von stattlichen Dimensionen.

Im Einzelnen habe ich die Frage hier nicht untersucht. Ich erwähne die Verhältnisse aber, um die Aufmerksamkeit auf diese Fragen zu lenken.